

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-190773

[ST.10/C]:

[JP2002-190773]

出 願 人

Applicant(s):

ソニー・プレシジョン・テクノロジー株式会社

2003年 6月10日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3045273

【書類名】 特許願

【整理番号】 PT020028

【提出日】 平成14年 6月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01D 5/249

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区西五反田3丁目9番17号 ソニー・プレ
シジョン・テクノロジー株式会社内

【氏名】 根門 康夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区西五反田3丁目9番17号 ソニー・プレ
シジョン・テクノロジー株式会社内

【氏名】 久須美 雅昭

【特許出願人】

【識別番号】 000108421

【氏名又は名称】 ソニー・プレシジョン・テクノロジー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721617

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 位置検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 物理的性質が異なる 2 つの微小領域を、それぞれ「0」又は「1」の 2 つの符号で表すときに、「0」で表される微小領域と「1」で表される微小領域とが、 n 次（但し、 n は 2 以上の自然数。）の原始多項式によって生成された最大周期系列に従った配列で、一列に並べられたアブソリュートトラックと、

上記アブソリュートトラックと対向して配置された n 個のアブソリュートトラック用ヘッドを有し、上記アブソリュートトラックに対して移動可能とされており、上記アブソリュートトラックの物理的性質を検出するアブソリュートトラック用検出部とを備え、

上記微小領域のピッチを λ とし、上記 n 個のアブソリュートトラック用ヘッド間の間隔を λ_1 としたときに、上記 n 個のアブソリュートトラックは、 n が偶数であるときには以下の式 1 及び式 2 を満たす条件で配置され、 n が奇数であるときには以下の式 1 及び式 3 を満たす条件で配置されること

を特徴とする位置検出装置。

【数 1】

$$\lambda_1 = m\lambda \text{ (但し、} m \text{ は 2 以上の整数)} \quad \dots \text{式1}$$

$$\lambda_1 = k(2^{n/2} + 1)\lambda \text{ (但し、} k \text{ は自然数)} \quad \dots \text{式2}$$

$$\lambda_1 = k(2^n + 1)\lambda \quad \dots \text{式3}$$

【請求項 2】 上記アブソリュートトラックの長さ L_t は、以下の式 4 を満たすこと

を特徴とする請求項 1 記載の位置検出装置。

【数 2】

$$L \geq (2^n - 1)\lambda + (n - 1)\lambda_1 \quad \dots \text{式4}$$

【請求項 3】 一定周期で物理的性質が変化するインクリメンタルトラックと

、
上記インクリメンタルトラックと対向して配置されたインクリメンタルトラック用ヘッドを有し、上記インクリメンタルトラックの物理的性質を検出するインクリメンタルトラック用検出部とを備えること

を特徴とする請求項 1 記載の位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、工作機械、産業機械などにおいて、直線移動及び回転移動などによって変化した位置を検出する位置検出装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

工作機械、産業機械などにおいて、直線移動などによる位置の変化を検出する位置検出装置としては、特開昭 5 0 - 9 9 5 6 4 号公報、特開昭 6 3 - 1 7 7 0 1 9 号公報、特開平 1 - 1 5 2 3 1 4 号公報などに開示された位置検出装置が挙げられる。

【0 0 0 3】

図 1 2 に示すように、当該位置検出装置 1 2 0 は、1 トラックのアブソリュートトラック（以下、ABS トラックと称する。）1 2 1 と、n 個の ABS トラック用ヘッド（以下、ABS ヘッドと称する。）1 2 3 - 1, 1 2 3 - 2, … 1 2 3 - n を有する ABS トラック用検出部（以下、ABS 検出部と称する。）1 2 4 とを備える。なお、以下では、ABS ヘッド 1 2 3 - 1, 1 2 3 - 2, … 1 2 3 - n を総称するときには、ABS ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n と称

する。

【 0 0 0 4 】

A B Sトラック 1 2 1 は、「 0 」で表される微小領域と「 1 」で表される微小領域とが n 次の巡回符号に従った配列で並べられたパターンである。「 1 」で表される微小領域と「 0 」で表される微小領域とは物理的性質が異なる。例えば、位置検出装置 1 2 0 が磁気を利用して A B Sヘッド 1 2 4 の位置を検出するときには、「 1 」で表される微小領域が着磁され、「 0 」で表される微小領域が未着磁とされる。

【 0 0 0 5 】

A B S検出部 1 2 4 は、図中矢印 Y で示す A B Sトラック 1 2 1 の長手方向に移動可能とされている。各 A B Sヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n は、A B Sトラック 1 2 1 に対向する位置に設けられている。また、A B Sヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n は、微小領域のピッチを λ としたときに、それぞれ間隔が λ となるように設けられる。

【 0 0 0 6 】

A B Sヘッド 1 2 3 - 1 は、感磁素子 1 2 3 - 1 a 及び感磁素子 1 2 3 - 1 b を備えている。感磁素子としては、例えば M R 素子などが使用される。また、A B Sヘッド 1 2 3 - 1 は配線を備えており、当該配線に電流が流れることによって、動作する。なお、A B Sヘッド 1 2 3 - 2, 1 2 3 - 3, \dots 1 2 3 - n は、A B Sヘッド 1 2 3 - 1 と同一の構造とされている。

【 0 0 0 7 】

以上説明した位置検出装置 1 2 0 では、A B Sトラック 1 2 1 が n 次の巡回符号に従った配列で並べられたパターンであるため、備えられている A B Sトラックが 1 トラックであるにも拘わらず、A B Sトラック 1 2 1 に対する A B S検出部 1 2 4 の位置が変化するに従って、A B S検出部 1 2 4 によって検出される n ビットの符号（以下、A B S 値と称する。）が全て異なる値となる。したがって、位置検出装置 1 2 0 は、A B S検出部 1 2 4 が検出する A B S 値により、A B Sトラック 1 2 1 に対する A B S検出部 1 2 4 の位置を検出することができる。

【 0 0 0 8 】

位置検出装置 1 2 0 は、備えられている A B S トラックが 1 トラックであるため、図中矢印 Z で示す A B S トラック 1 2 1 の幅方向の大きさを小さくすることができる。すなわち、位置検出装置 1 2 0 は、小型化を図ることが容易になる。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

以上説明した位置検出装置 1 2 0 では、A B S トラック 1 2 1 に対する A B S ヘッド 1 2 4 の位置の変化をさらに正確に測定するために、さらなる高精度化及び高分解能化が要求されている。位置検出装置 1 2 0 をさらに高精度化及び高分解能化する方法の 1 つとして、微小領域のピッチを小さくする方法が挙げられる。微小領域のピッチを小さくしたときには、各 A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n の間隔を狭くする必要性が生じる。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、各 A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n 間の間隔が狭くなると、A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n が密集することになる。A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n が密集すると、例えば、n = 4 のときには、図 1 3 に示す状態となり、各 A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - 4 に備えられる感磁素子 1 2 3 - 1 a ~ 1 2 3 - 4 a、1 2 3 - 1 b ~ 1 2 3 - 4 b が密集する。

【 0 0 1 1 】

各 A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n は、電流が流れることによって動作する。例えば、各 A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n は、抵抗値が測定されることによって、「1」で表される微小領域と対向しているのか、それとも「0」で表される微小領域と対向しているのかが判断される。すなわち、各 A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - 4 には、電流が流れる。

【 0 0 1 2 】

したがって、A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n が密集すると、各 A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n に備えられた感磁素子が密集する領域では、単位面積当たりを流れる電流の量が増大し、当該領域の発熱量が増大する。A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n に備えられた感磁素子が密集する領域で単位面積当たりの発熱量が増大すると、A B S ヘッド 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - n の特性が変化し

たり、ABSヘッド123-1～123-nが破壊したりする。

【0013】

また、ABSヘッド123-1～123-nが密集すると、ABSヘッド123-1～123-nに備えられた配線が集中することとなる。配線が集中すると、配線を細くする必要が生じる。配線を細くすると、配線の断線や隣接するABSヘッドへの電流のリークなどが生じ易くなる。

【0014】

ABSヘッド123-1～123-nの特性が変化すること、ABSヘッド123-1～123-nが破壊すること、並びに断線や隣接するABSヘッドへの電流のリークなどが生じると、位置検出装置120が誤動作する虞が生じ、位置検出装置120の信頼性が低下してしまう。

【0015】

本発明は以上説明した従来の実情を鑑みて提案されたものであり、微小領域のピッチを小さくすることによって高精度化及び高分解能化を図ったときに、高い信頼性を得ることが可能な位置検出装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る位置検出装置は、物理的性質が異なる2つの微小領域を、それぞれ「0」又は「1」の2つの符号で表すときに、「0」で表される微小領域と「1」で表される微小領域とが、 n 次（但し、 n は2以上の自然数。）の原始多項式によって生成された最大周期系列に従った配列で、一列に並べられたアブソリュートトラックと、上記アブソリュートトラックと対向して配置された n 個のアブソリュートトラック用ヘッドを有し、上記アブソリュートトラックに対して移動可能とされており、上記アブソリュートトラックの物理的性質を検出するアブソリュートトラック用検出部とを備え、上記微小領域のピッチを λ とし、上記 n 個のアブソリュートトラック用ヘッド間の間隔を λ_1 としたときに、上記 n 個のアブソリュートトラックは、 n が偶数であるときには以下の式1及び式2を満たす条件で配置され、 n が奇数であるときには以下の式1及び式3を満たす条件で配置されることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

【数 3】

$$\lambda_1 = m\lambda \text{ (但し、} m \text{ は 2 以上の整数)} \quad \dots \text{式 1}$$

$$\lambda_1 = k(2^{n/2} + 1)\lambda \text{ (但し、} k \text{ は自然数)} \quad \dots \text{式 2}$$

$$\lambda_1 = k(2^n + 1)\lambda \quad \dots \text{式 3}$$

【 0 0 1 8 】

本発明に係る位置検出装置は、 n 個のアブソリュートトラック用ヘッドを、 n が偶数であるときには式 1 及び式 2 を満たす条件で配置し、 n が奇数であるときには式 1 及び式 3 を満たす条件で配置する。以上説明した条件で n 個のアブソリュートトラック用ヘッドを配置することにより、本発明に係る位置検出装置においては、アブソリュートトラック用ヘッド間の間隔を 2λ 以上とすることが可能となる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 2 0 】

最初に、本発明の第 1 の実施の形態について説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、本発明を適用した位置検出装置 1 は、アブソリュートトラック（以下、ABS トラックと称する。）2 と、ABS トラック用検出部（以下、ABS 検出部と称する。）3 と、絶対位置検出部 4 とを備える。

【 0 0 2 2 】

ABS トラック 2 は、「0」で表される微小領域と「1」で表される微小領域とが n 次の原始多項式によって生成された最大周期系列に従った配列で並べられたパターンである。微小領域のピッチは λ とされている。また、本実施の形態では、 $n = 4$ とされている。

【 0 0 2 3 】

本実施の形態の ABS トラック 2 では、「0」で表される微小領域（以下、「

0」領域と称する。)が未着磁部とされており、「1」で表される微小領域(以下、「1」領域と称する。)が着磁部とされている。また、本実施の形態では、「1」領域が、図1中に示すように、隣接した微小領域との一方の境界線から他方の境界線にかけてN→S、S→Nとなるように磁化されている。

【0024】

ABS検出部3は、ABSトラック2からnビットの符号を検出する。なお、以下では、ABS検出部3が検出したnビットの符号をABS値と称することとする。ABS検出部3は、図中矢印Aで示すABSトラック2の長手方向に移動可能に設けられている。ABS検出部3は、n個のABSヘッド10-1, 10-2, …, 10-n(以下、総称するときにはABSヘッド10-1～10-nと称する。)を備えている。

【0025】

ABSヘッド10-1は、感磁素子10-1a及び感磁素子10-1bを備えている。感磁素子10-1a及び感磁素子10-1bとしては、例えばMR素子などが使用される。また、ABSヘッド10-1は配線を備えており、配線に電流が流れることによって動作する。なお、ABSヘッド10-2, …, 10-nは、ABSヘッド10-1と同一の構成とされている。

【0026】

n個のABSヘッド10-1～10-nは、隣接するヘッドとの間隔を λ_1 としたときに、nが偶数であるときには以下の式1及び式2を満たす条件で配置され、nが奇数であるときには以下の式1及び式3を満たす条件で配置される。

【0027】

【数4】

$$\lambda_1 = m\lambda \text{ (但し、} m \text{ は2以上の整数)} \quad \dots \text{式1}$$

$$\lambda_1 = k(2^{n/2} + 1)\lambda \text{ (但し、} k \text{ は自然数)} \quad \dots \text{式2}$$

$$\lambda_1 = k(2^n + 1)\lambda \quad \dots \text{式3}$$

【0028】

以上説明した条件でABSヘッド10-1～10-nを配置することにより、

各ABSヘッド間の間隔 λ_1 を 2λ 以上とすることが可能となる。また、 k の値を変えることにより、 λ_1 をさらに大きくすることができる。すなわち、 λ_1 を以上説明した条件とすることにより、 λ が小さいときにも、各ABSヘッド間の間隔を広くすることが可能となる。なお、ABSヘッド10-1～10-nを以上説明した条件で配置する理由については、詳細を後述する。

【0029】

n 個のABSヘッド10-1～10-nは、ABSトラック2の長手方向に一直列に配置される。また、 n 個のABSヘッド10-1～10-nは、検出面がそれぞれABSトラック2に対して非接触に配置される。

【0030】

n 個のABSヘッド10-1～10-nは、「1」領域と対向したときには理論値「1」を示す信号（以下、「1」信号と称する。）を出力し、「0」領域と対向したときには理論値「0」を示す信号（以下、「0」信号と称する。）を出力する。 n 個のABSヘッド10-1～10-nは、ABSトラック2からの情報を感知することで、ABS値における各ビットの符号をそれぞれ検出する。

【0031】

本実施の形態では、 $n=4$ とされており、ABS検出部3は、図2に示すように、ABSヘッド10-1と、ABSヘッド10-2と、ABSヘッド10-3と、ABSヘッド10-4とを備える。

【0032】

また、本実施の形態では、ABSヘッド10-1～10-4は、 $\lambda_1=3\lambda$ となる位置関係で配置されている。すなわち、 $k=1$ とし且つ式1及び式2を満たした位置関係で配置されている。

【0033】

絶対位置検出部4は、ABS検出部3によって検出されたABS値に基づいて、ABSトラック2に対するABS検出部3の位置を検出する。絶対位置検出部4は、図示しないROM (Read Only Memory) を備えている。ROMにはABS検出部3が検出したABS値とABSトラック2に対するABS検出部3の位置を区間で示す区間絶対位置信号との関係を示すデータが記憶されている。絶対位

置検出部 4 は、ROM に記憶されているデータに基づいて、ABS 検出部 3 が検出した ABS 値から ABS トラック 2 に対する ABS 検出部 3 の位置を検出する。

【0034】

以下では、ABS 検出部 3 に備えられる n 個の ABS ヘッド $10-1 \sim 10-n$ 間の間隔 λ_1 の条件について、詳細に説明する。

【0035】

位置検出装置 1 では、ABS トラック 2 は、 n 次の原始多項式によって生成された最大周期系列に従って「0」領域と「1」領域とが配列されたパターンとされている。

【0036】

したがって、ABS 検出部 3 は、ABS トラック 2 から n ビットの符号を検出するときに、隣接する n ビットを 1 ビットずつずらしながら順次検出すれば、異なる $2^n - 1$ 個の符号を連続して検出することができる。

【0037】

しかしながら、最大周期系列は n 次の巡回符号であるため、ABS 検出部 3 が ABS トラック 2 から n ビットの符号を検出するときに、 x ビット（但し、 $x = m - 1$ である。）ずつ間をあけた n ビットを 1 ビットずつずらしながら順次検出すると、連続して検出する $2^n - 1$ 個の符号が全て異なるとは限らない。

【0038】

そこで、本願発明者等は、以下に説明するように各 ABS ヘッド $10-1 \sim 10-n$ 間の間隔 λ_1 について検討を行い、条件を見出した。以下では、ABS ヘッド $10-1 \sim 10-n$ 間の間隔 λ_1 の条件について、図 3 及び図 4 を使用して説明する。なお、図 3 及び図 4 では、ABS トラック 2 及び ABS ヘッド $10-1 \sim 10-4$ を模式的に示している。また、図 3 及び図 4 では、「1」領域を「1」と示しており、「0」領域を「0」と示している。

【0039】

先ず、図 3 に示すように、 $n = 4$ 、 $\lambda_1 = 3\lambda$ として、ABS 検出部 3 が ABS トラック 2 から $2^4 - 1$ 個の 4 ビットの符号を順次検出していくと、「011

1、0010、0001、1111、0101、0011、1110、1010、0110、1101、0100、1100、1011、1001、1000」の順番で検出することとなる。

【0040】

一方、図4に示すように、 $n=4$ 、 $\lambda_1=5\lambda$ として、ABS検出部3がABSトラック2から 2^4-1 個の4ビットの符号を順次検出すると、「0000、0110、0110、1011、0110、0000、1101、1101、0110、1101、0000、1011、1011、1101、1011」の順番で4検出することとなる。

【0041】

したがって、 $\lambda_1=3\lambda$ とすると、ABS検出部3がABSトラック2から連続して検出する 2^n-1 個の符号は全て異なるが、 $\lambda_1=5\lambda$ とすると、ABS検出部3がABSトラック2から連続して検出する 2^n-1 個の符号の中に同じものが含まれることとなる。

【0042】

$\lambda_1=3\lambda$ であるときにABS検出部3が検出した符号と、 $\lambda_1=5\lambda$ であるときにABS検出部3が検出した符号とを比較すると、 $\lambda_1=5\lambda$ であるときには、「0000」が検出されていることがわかる。「0000」は、4次の原始多項式によって生成された最大周期系列には出現しないことが知られている。また、「0000」を初期値としたときには、4次の原始多項式によって最大周期系列を生成できないことが知られている。

【0043】

以上の事実から、本願発明者等は、ABS検出部3がABSトラック2が検出する符号の中に n ビット全てが「0」である符号が含まれているときには、連続して検出する 2^n-1 個の符号の中に同じものが含まれると考えた。

【0044】

そこで、本願発明者等は、式1中 m の値を変えて検討を進めたところ、以下の式5に示す関係を満たす条件でABSヘッドを配置したときに、ABS検出部3が「0000」を検出することが判明した。

【 0 0 4 5 】

【数 5】

$$\lambda_1 = 5k\lambda$$

・・・式5

【 0 0 4 6 】

さらに、本願発明者等は n の値を変化させて検討を進め、 n が偶数であるときには式 6 で示す関係を満たし、 n が奇数であるときには式 7 で示す関係を満たす条件で ABS ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n を配置したときに、ABS 検出部 3 によって n ビット全てが「0」である符号が検出されることが判明した。

【 0 0 4 7 】

【数 6】

$$\lambda_1 = k(2^{n/2} + 1)\lambda$$

・・・式6

$$\lambda_1 = k(2^n + 1)\lambda$$

・・・式7

【 0 0 4 8 】

以上検討した結果より、 n が偶数であるときには式 1 及び式 2 を満たす条件で ABS ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n を配置し、 n が奇数であるときには式 1 及び式 3 を満たすように ABS ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n を配置することにより、ABS 検出部 3 が ABS トラック 2 から連続して検出する $2^n - 1$ 個の符号が全て異なることがわかる。

【 0 0 4 9 】

なお、 n 個の ABS ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n を以上説明した条件で配置するため、ABS トラック 2 の長さを L_t とすると、 L_t は以下の式 4 を満たすことが好ましい。

【 0 0 5 0 】

【数 7】

$$L_t \geq (2^n - 1)\lambda + (n - 1)\lambda_1 \quad \dots \text{式 4}$$

【0 0 5 1】

A B S 検出部 3 では、 λ_1 が式 1 を満たすように設定されているため、両端の A B S ヘッド 1 0 - 1 及び A B S ヘッド 1 0 - n が検出する微小領域は、 $m(n - 1)$ 個離れていることとなる。また、最大周期系列 1 周期は、 $2^n + n - 2$ 個の微小領域によって形成されている。すなわち、例えば A B S トラック 2 を最大周期系列 1 周期分の微小領域によって構成すると、最大周期系列 1 周期からは n ビットの符号を $2^n - 1$ 個検出することが可能であるにも拘わらず、A B S 検出部 3 は、A B S トラック 2 から $2^n + n - m(n - 1) - 1$ 個の符号しか検出できないこととなる。

【0 0 5 2】

例えば、 $n = 4$ 、 $\lambda_1 = 3\lambda$ としたときに、A B S トラック 2 を最大周期系列 1 周期分によって構成すると、図 5 に示すように、A B S トラック 2 からは 4 ビットの符号を 9 個しか検出できないこととなり、4 ビットの符号を 1 5 個検出することが不可能となる。

【0 0 5 3】

A B S 検出部 3 が $2^n - 1$ 個の符号を検出できるようにするためには、A B S トラック 2 の長さを、 $2^n - 1$ 個の微小領域の長さに少なくとも A B S ヘッド 1 0 - 1 及び A B S ヘッド 1 0 - n 間の長さを足した長さとする必要が生じる。 $2^n - 1$ 個の微小領域の長さは $(2^n - 1)\lambda$ であり、A B S ヘッド 1 0 - 1 及び A B S ヘッド 1 0 - n 間の長さは $(n - 1)\lambda_1$ である。以上説明した理由により、A B S トラック 2 の長さ L_t は、式 4 を満たすことが好ましい。

【0 0 5 4】

以上説明したように、位置検出装置 1 では、 n 個の A B S ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n を、 n が偶数であるときに式 1 及び式 2 を満たす条件で配置し、 n が奇数

であるときには式 1 及び式 3 を満たす条件で配置することによって、ABS ヘッドの間隔 λ_1 を 2λ 以上することが可能となる。すなわち、位置検出装置 1 は、高精度化及び高分解能化を図るために λ を小さくしたときに、 λ_1 を小さくする必要性がなくなる。

【0055】

したがって、位置検出装置 1 は、 λ を小さくすることによって n 個の ABS ヘッド 10-1 ~ 10-n が密集することがなくなる。

【0056】

n 個の ABS ヘッド 10-1 ~ 10-n が密集することがないため、位置検出装置 1 では、ABS ヘッド 10-1 ~ 10-n に備えられた感磁素子が密集することを回避できる。すなわち、感磁素子が密集した領域からの発熱によって ABS ヘッド 10-1 ~ 10-n の特性が変化したり、各 ABS ヘッド 10-1 ~ 10-n が破壊したりすることを低減できる。

【0057】

なお、位置検出装置 1 において感磁素子が配置されている領域の発熱量 H_1 と、各 ABS ヘッドの間隔が λ とされた位置検出装置において感磁素子が配置されている領域の発熱量 H_2 との関係は、以下の式 8 に示す関係となる。

【0058】

【数 8】

$$H_1 = \{[L_1 + (n-1)\lambda] / [L_1 + (n-1)\lambda_1]\} H_2 \quad \dots \text{式 8}$$

【0059】

式 8 より、位置検出装置 1 において感磁素子が配置されている領域では、ABS ヘッド 10-1 ~ 10-n 間の距離 λ_1 に反比例して、発熱量が小さくなることがわかる。

【0060】

また、位置検出装置 1 では、ABS ヘッド 10-1 ~ 10-n が密集しないた

めに、各ABSヘッド10-1～10-nに備えられた配線が所定の領域内に集中しなくなる

配線が所定の領域内に集中しないため、位置検出装置1では、配線が煩雑になることを回避でき、ABS検出部3の設計が容易となる。

【0061】

また、配線が所定の領域内に集中しないため、位置検出装置1では、 λ を小さくしたときにも、配線を太くすることが可能となる。配線が太くすることにより、位置検出装置1では、 λ を小さくしたときにも配線の断線や隣接するABSヘッドに電流がリークすることなどを防ぐことができる。

【0062】

以上説明した理由により、位置検出装置1は、誤動作が少なくなり、信頼性が高いものとなる。

【0063】

ところで、ABSトラック2では、各微小領域の境界付近に、隣接する微小領域の影響を受ける領域が生じる。なお、以下では、隣接する微小領域の影響を受ける領域を不安定領域と称し、隣接する微小領域の影響を受けない領域を安定領域と称することとする。

【0064】

ABSヘッド10-1～10-nが「1」領域と「0」領域との境界付近の不安定領域に存在すると、隣接する微小領域の影響を受けるために、当該ABSヘッドは出力が不安定となる。したがって、ABSヘッド10-1～10-nは、明確な「1」信号及び「0」信号を出力することが困難となる。

【0065】

したがって、ABS検出部3は、各ABSヘッド10-1～10-nが不安定領域に存在するときには、nビットの符号を正確に検出することが不可能となり、ABSトラック2に対するABS検出部3の位置を検出することが不可能となる。

【0066】

以下では、本発明の第2の実施の形態として、各ABSヘッド10-1～10

—nが不安定領域に存在するときにも、ABSトラック2に対するABS検出部3の位置を検出することが可能な位置検出装置について説明する。

【0067】

図6に示すように、位置検出装置20は、ABSトラック2と、ABS検出部3と、インクリメンタルトラック（以下、INCトラックと称する。）21と、INCトラック用検出部（以下、INC検出部と称する。）22と、絶対位置検出部23とを備える。

【0068】

なお、位置検出装置20では、位置検出装置1との同一要素には同一な符号を付し、詳細な説明については位置検出装置1における説明を援用する。

【0069】

INCトラック21は、波長 2λ の交番磁気で構成された磁気パターンであり、ABSトラック2に併設される。

【0070】

INC検出部22は、図中矢印Bで示すINCトラック21の長手方向に移動可能に設けられている。また、INC検出部22は、ABS検出部3の移動と共に移動する。INC検出部22は、第1のインクリメンタルトラック用ヘッド（以下、INCヘッドと称する。）25と、第2のINCヘッド26とを備える。第1のINCヘッド25及び第2のINCヘッド26は、検出面がそれぞれINCトラック21に対して非接触に対向して配置される。

【0071】

第1のINCヘッド25及び第2のINCヘッド26は、INCトラック321からの情報を感知する。位置検出装置20では、第1のINCヘッド25及び第2のINCヘッド26が感知した情報に基づいて絶対位置検出部23が演算を行うことで、ABSヘッド10-1～10-nがABSトラック2の微小領域におけるどの位置で情報を感知したかが判明する。

【0072】

絶対位置検出部23は、図7に示すように、INC値検出部30と、2値化部31と、しきい値設定部32と、制御演算部33とを備える。なお、絶対位置検

出部 2 3 は、本願発明者等が先に出願した特願 2 0 0 2 - 0 5 9 2 5 6 号に記載された原理に基づいて動作するものである。

【 0 0 7 3 】

INC 値検出部 3 0 は、第 1 の INC ヘッド 2 5 及び第 2 の INC ヘッド 2 6 が感知した情報に基づいて INC 値を検出する。INC 値は、ABS ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n が ABS トラック 2 の微小領域におけるどの位置で情報を感知したか示す値である。図 8 に示すように、微小領域は ABS トラック 2 の長手方向に w (但し、 w は自然数。) 等分され、 w 等分された各領域には、一方の境界側から順にそれぞれ 0, 1, 2, ..., $w - 1$ の INC 値が付与される。なお、本実施の形態では、ABS ヘッド 1 0 - 1 から ABS ヘッド 1 0 - 2 へ向かう方向に、0, 1, 2, ..., $w - 1$ の INC 値が付与される。

【 0 0 7 4 】

INC 値を導入することにより、例えば、INC 値が j 以上 s 未満 (但し、 j 及び s は自然数であり、 $j < s < w$ となる。) であるときには、ABS ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n が、図 8 中範囲 D で示すような ABS トラック 2 の微小領域における中心付近で情報を感知したことが判明する。一方、INC 値が j 未満であるときには、ABS ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n が、図 8 中範囲 E で示すような ABS トラック 2 の微小領域において、INC 値 0 側の不安定領域 (以下、第 1 の不安定領域と称する。) で情報を感知したことが判明する。さらに、INC 値が s 以上であるときには、ABS ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n が、図 8 中範囲 F で示すような ABS トラック 2 の微小領域において、INC 値 w 側の不安定領域 (以下、第 2 の不安定領域と称する。) で情報を感知したことが判明する。 j 及び s は、位置検出装置 2 0 の精度や ABS ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n 並びに第 1 の INC ヘッド 2 5 及び第 2 の INC ヘッド 2 6 が情報を感知する特性などに応じて設定される。なお、INC 値は、例えば特許第 2 5 7 1 3 9 4 号に記載された方法などにより決定される。

【 0 0 7 5 】

2 値化部 3 1 は、例えばコンパレータを使用して構成されており、ABS ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n からの出力を、しきい値に基づいて「H」と「L」とに 2

値化する。本実施の形態では、しきい値以上の出力を「H」とし、しきい値未満の出力を「L」としている。なお、しきい値より大きい出力を「H」とし、しきい値以下の出力を「L」としても良い。また、以上説明した「H」を「L」とし、「L」を「H」としても良い。

【0076】

2値化部31では、2値化するときのしきい値がINC値により変化する。2値化部31は、INC値がj以上s未満のとき、すなわち、ABSヘッド10-1～10-nが安定領域と対向しているときには、aをしきい値としてABSヘッド10-1～10-nの出力を2値化する。また、INC値がj未満又はs以上であるとき、すなわち、ABSヘッド10-1～10-nが第1又は第2の不安定領域と対向しているときには、2値化部31は、hをしきい値としてABSヘッド10-1～10-nの出力を2値化するとともに、lをしきい値としてABSヘッド10-1～10-nの出力を2値化する。なお、a、h、lは自然数であり $1 < a < h$ である。

【0077】

しきい値設定部32は、後述する制御部からの制御に応じて2値化部のしきい値をa、h、lのいずれかに設定する。

【0078】

制御演算部33は、ABS値決定部34と、演算部35と、制御部36とを備える。

【0079】

ABS値決定部34は、図示しないCPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROMなどを備える。なお、当該ROMには、ABS検出部3が検出したABS値とABSトラック2に対するABS検出部3の位置を区間で表す区間絶対位置信号との関係を示すデータが記憶されている。ABS値決定部34は、2値化部31によって2値化されたデータ及びINC値決定部30によって決定されたINC値に基づいてABS値を決定した後、ROMに記憶されたデータに従って当該ABS値を区間絶対位置信号に変換する。なお、ABS値決定部34がABS値を決定する方法は、INC値がj以上s未満

であるか j 未満又は s 以上であるかによって異なる。ABS 値決定部 34 が ABS 値を決定する方法については、詳細を後述する。

【0080】

演算部 35 は、INC 値と区間絶対位置信号とを加算して出力する。INC 値と区間絶対位置信号とを加算することにより、ABS トラック 2 に対する ABS 検出部 3 の位置を、区間絶対位置信号の $1/w$ の精度で示した絶対位置信号が得られる。

【0081】

制御部 36 は、しきい値設定部 32 や ABS 値決定部 34 などの制御を行う。例えば、制御部 36 は、図中 req で示すような外部から供給された ABS 値検出命令信号に基づいて、しきい値設定部 32 及び ABS 値決定部 34 を動作させる。また、制御部 36 は、INC 値に基づいて、しきい値設定部 32 が 2 値化部 31 に対して設定するしきい値を制御する。具体的に説明すると、INC 値が j 以上 s 未満であるときには 2 値化部 31 のしきい値を a に設定し、INC 値が j 未満又は s 以上であるときには 2 値化部 31 のしきい値を h に設定し、 h をしきい値とした 2 値化が終了した後に 2 値化部 31 のしきい値を l に設定する。さらに、制御部 36 は、INC 値が j 以上 s 未満であるか j 未満又は s 以上であるかによって、ABS 値決定部 34 の動作を制御する。

【0082】

以下では、ABS 値決定部 34 が ABS 値を決定し、当該 ABS 値を区間絶対位置信号に変換する方法について詳細に説明する。

【0083】

なお、以下の説明では、ABS 検出部 10-1 が 0 ビット目を検出し、ABS 検出部 10-2 が 1 ビット目を検出し、ABS 検出部 10-3 が 2 ビット目を検出し、ABS 検出部 10-4 が 3 ビット目を検出することで、ABS 検出部 3 が 4 ビットの符号を検出する。

【0084】

INC 値が j 以上 s 未満であるときには、ABS ヘッド 10-1 ~ 10- n は安定領域にあり、ABS 値は ABS 検出部 3 によって正確に検出されと考えら

れる。したがって、ABS値決定部34は、2値化部31によって出力した信号が「H」とであると判断されたABS検出部は「1」信号を出力したと判断し、「L」とであると判断されたABS検出部は「0」信号を出力したと判断する。そして、「H」を「1」に変換し、「L」を「0」に変換した結果得られたnビットの符号を、ABS値とする。当該ABS値は、ROMに示されたデータに基づいて区間絶対位置信号に変換される。

【0085】

一方、INC値がj未満であるときにはABSヘッド10-1～10-nは第1の不安定領域にあり、INC値がs以上であるときにはABSヘッド10-1～10-nは第2の不安定領域にあると考えられる。そこで、INC値がj未満であるときには、ABS値決定部34は以下に説明する処理を行う。

【0086】

先ず、ABS値決定部34は、hをしきい値として2値化した結果とlをしきい値として2値化した結果とを比較する。そして、ABS値決定部34は、hをしきい値として2値化したときとlをしきい値として2値化したときとの両方で「H」とであると判断されたABSヘッドが検出したビットを「H」と決定し、当該ビットは「1」とであると判断する。また、ABS値決定部34は、hをしきい値として2値化したときとlをしきい値として2値化したときとの両方で「L」とであると判断されたABSヘッドが検出したビットを「L」と決定し、当該ビットは「0」とであると判断する。

【0087】

「H」又は「L」とであると決定されたビットを検出したABSヘッドは、第1の不安定領域又は第2の不安定領域においても出力する信号が安定していることになる。隣接する両方のビットが共に異なる符号であるビットでは、第1及び第2の不安定領域にあるABS検出部から出力する信号は必ず不安定になると考えられる。したがって、「H」又は「L」とであると決定されたビットは、当該ビットに隣接する両方のビットのうち少なくとも一方のビットが同じ符号であると考えられる。すなわち、「H」とであると決定されたビットは、当該ビットに隣接する両方のビットのうち少なくとも一方のビットが「H」とされている連続Hビッ

トであると判断される。また、「L」と決定されたビットは、当該ビットに隣接する両方のビットのうち少なくとも一方のビットが「L」とされている連続Lビットであると判断される。

【0088】

なお、「H」であるとも「L」であるとも判断されないビットは、当該ビットに隣接する2つのビットのうち少なくとも一方のビットと符号が異なる反転ビットであると判断される。

【0089】

INC値がj未満であるときには、ABSヘッド10-1～10-nは第1の不安定領域で情報を検出している。図9に示すように、第1の不安定領域で情報を検出しているときには、各ABS検出部が検出する情報はINC値0側に隣接した微小領域、すなわち、1つ下の位のビット（以下、下位ビットと称する。）を示す微小領域の影響を受ける。下位ビットを示す微小領域の影響を受けた状態でABS検出部が「0」信号を出力しているときには、下位ビットを示す微小領域も「0」で表される微小領域であると考えられる。一方、下位ビットを示す微小領域の影響を受けた状態でABS検出部が「1」信号を出力しているときには、下位ビットを示す微小領域も「1」で表される微小領域であると考えられる。したがって、INC値がj未満であるときには、連続Hビットの下位ビットが「H」であると決定され、連続Lビットの下位ビットが「L」であると決定される。

【0090】

そして、ABS値決定部34は、残りの未確定なビットについて、「H」であると決定されたビットと隣接しており「H」「L」のいずれにも決定していないビットを「L」と決定するとともに、「L」であると決定されたビットと隣接しており「H」「L」のいずれにも決定していないビットを「H」と決定することを順次行うことにより、全てのビットを「H」又は「L」のいずれかに決定する。

【0091】

最後に、ABS値決定部34は、「H」を「1」に変換するとともに「L」を

「0」に変換することにより、ABS値を得る。ABS値決定部34は、当該ABS値を、ROMに示されたデータに基づいて区間絶対位置信号に変換する。

【0092】

一方、INC値がs以上であるときには、ABSヘッド10-1～10-nは第2の不安定領域で情報を検出している。図10に示すように、第2の不安定領域で情報を検出しているときには、ABSヘッドが検出する情報はINC値w側に隣接した微小領域、すなわち、1つ上の位のビット（以下、上位ビットと称する。）を示す微小領域の影響を受ける。上位ビットを示す微小領域の影響を受けた状態でABSヘッドが「0」信号を出力しているときには、上位ビットを示す微小領域も「0」で表される微小領域であると考えられる。一方、上位ビットを示す微小領域の影響を受けた状態でABSヘッドが「1」信号を出力しているときには、上位ビットを示す微小領域も「1」で表される微小領域であると考えられる。したがって、INC値がj未満であるときには、連続Hビットの上位ビットが「H」とであると決定され、連続Lビットの上位ビットが「L」とであると決定される。

【0093】

そして、ABS値決定部34が、「H」とであると決定されたビットと隣接しており「H」「L」のいずれにも決定していないビットを「L」と決定するとともに、「L」とであると決定されたビットと隣接しており「H」「L」のいずれにも決定していないビットを「H」と決定することを順次行うことにより、全てのビットを「H」又は「L」のいずれかに決定する。

【0094】

最後に、ABS値決定部34が、「H」を「1」に変換するとともに「L」を「0」に変換することにより、ABS値を得る。ABS値決定部34は、当該ABS値を、ROMに記憶されたデータに基づいて区間絶対位置信号に変換する。

【0095】

以上説明した位置検出装置20の動作は、以下に説明する通りとなる。

【0096】

図11に示すように、まず、ステップS1において、外部から制御部36への

A B S 値検出命令信号の供給、又は制御部 3 6 内部における A B S 値検出命令の発生がなされる。

【 0 0 9 7 】

次に、ステップ S 2 において、制御部 3 6 が、I N C 値決定手段 3 0 によって決定された I N C 値が j 以上 s 未満であるか否かを判断する。j 以上 s 未満であればステップ S 3 に進み、j 未満又は s 以上であればステップ S 4 に進む。

【 0 0 9 8 】

ステップ S 3 においては、しきい値設定部 3 1 が二値化部 3 2 のしきい値を a に設定する。そして、二値化部 3 2 が、A B S ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n から出力される信号を「H」と「L」とに 2 値化する。

【 0 0 9 9 】

一方、ステップ S 4 においては、しきい値設定部 3 1 が二値化部 3 2 のしきい値を h に設定した後に、2 値化部 3 2 が A B S ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - n から出力される信号を「H」と「L」とに 2 値化する。また、しきい値設定部 3 1 が二値化部 3 2 のしきい値を l に設定した後に、2 値化部 3 2 が A B S ヘッド 1 0 - 1 ~ 1 0 - 4 から出力される信号を「H」と「L」とに 2 値化する。

【 0 1 0 0 】

そして、ステップ S 5 において、A B S 値決定部 3 4 が、しきい値 h 及びしきい値 l の両方で「H」と判断されたビットを「H」と決定し、しきい値 h 及びしきい値 l の両方で「L」と判断されたビットを「L」と決定する。

【 0 1 0 1 】

次に、ステップ S 6 において、I N C 値が s 以上であるかが判断される。I N C 値が s 以上であるときにはステップ S 7 に進み、I N C 値が s 以上ではないとき、すなわち I N C 値が j 未満であるときにはステップ S 8 に進む。

【 0 1 0 2 】

ステップ S 7 では、「H」と決定したビットの上位ビットを「H」と決定し、「L」と決定したビットの上位ビットを「L」と決定し、ステップ S 9 に進む。

【 0 1 0 3 】

一方、ステップ S 8 では、「H」と決定したビットの下位ビットを「H」と決

定し、「L」と決定したビットの下位ビットを「L」と決定し、ステップS9に進む。

【0104】

そして、ステップS9では、「H」と決定されたビットと隣接しているとともに「H」「L」のいずれにも決定していないビットを「L」と決定し、「L」であると決定されたビットと隣接しているとともに「H」「L」のいずれにも決定していないビットを「H」と決定することにより、全てのビットを「H」又は「L」のいずれかに決定する。

【0105】

次に、ステップS10において、ABS値決定部34が、ステップS3、ステップS7、又はステップS8で得られた各ビットの「H」を「1」に変換するとともに「L」を「0」に変換することによって、ABS値を決定する。

【0106】

次に、ステップS11において、ABS値決定部24が、ROMに記憶されたデータに基づいて、ABS値を区間絶対位置信号に変換する。

【0107】

そして、ステップS12において、演算手段35が区間絶対位置信号とINC値との加算を行う。

【0108】

以上説明した位置検出装置20において、ABS検出部3は、ABSヘッド10-1～10-nが不安定領域に存在するときにも、ABS値を正確に検出することが可能となるため、ABSトラック2に対するABS検出部3の位置を検出することが可能となる。

【0109】

また、位置検出装置20においては、微小領域をさらに内挿することが可能となり、ABSトラック2に対するABS検出部3の位置を高い分解能で検出することが可能となる。

【0110】

なお、本実施の形態では、本発明を磁気を利用した位置検出装置に適用した場

合について説明したが、本発明は磁気を利用した位置検出装置以外の位置検出装置に対しても適用することが可能であり、例えば、光を利用した位置検出装置や、静電容量を利用した位置検出装置などに対して適用することも可能である。

【 0 1 1 1 】

【発明の効果】

本発明に係る位置検出装置では、アブソリュートトラック用ヘッドの間隔 λ_1 を 2λ 以上することが可能となるため、高精度化及び高分解能化を図るために微小領域のピッチを小さくしたときに、 λ_1 を小さくする必要性がなくなる。

【 0 1 1 2 】

したがって、本発明に係る位置検出装置は、微小領域のピッチが小さくなることによって n 個のアブソリュートトラック用ヘッドが密集することがなくなる。

【 0 1 1 3 】

n 個のアブソリュートトラック用ヘッドが密集しないため、本発明に係る位置検出装置では、 n 個のアブソリュートトラック用ヘッドが密集している領域からの発熱を低減できる。

【 0 1 1 4 】

また、 n 個のアブソリュートトラック用ヘッドが密集しないため、各アブソリュートトラック用ヘッドに備えられた配線が所定の領域内に集中しなくなる。

【 0 1 1 5 】

各アブソリュートトラック用ヘッドに備えられた配線が所定の領域内に集中しないため、本発明に係る位置検出装置では、各アブソリュートトラック用ヘッドに備えられた配線が煩雑になることを回避でき、アブソリュートトラック用検出部の設計が容易となる。

【 0 1 1 6 】

また、各アブソリュートトラック用ヘッドに備えられた配線が所定の領域内に集中しないため、本発明に係る位置検出装置では、当該配線を太くすることが可能となる。各アブソリュートトラック用ヘッドに備えられた配線が太くすることにより、本発明に係る位置検出装置では、当該配線が断線することや隣接するアブソリュートトラック用ヘッドに電流がリークすることなどを防ぐことができる。

。

【 0 1 1 7 】

以上説明した理由により、本発明に係る位置検出装置は、誤動作が少なくなり、信頼性が高いものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用した位置検出装置を示す模式図である。

【図 2】

同位置検出装置に備えられた A B S 検出部を示す模式図である、

【図 3】

$\lambda_1 = 3 \lambda$ としたときの A B S トラックと A B S ヘッドとの関係を示す模式図である。

【図 4】

$\lambda_1 = 5 \lambda$ としたときの A B S トラックと A B S ヘッドとの関係を示す模式図である。

【図 5】

$\lambda_1 = 3 \lambda$ 、 $n = 4$ とした A B S 検出部によって、最大周期系列 1 周期分の微小領域によって形成された A B S トラックから 4 ビットの符号を検出するときに、15 個の符号が検出できないことを説明するための模式図である。

【図 6】

本発明を適用した他の位置検出装置を示す模式図である。

【図 7】

同位置検出装置に備えられた絶対位置検出部を示すブロック図である。

【図 8】

I N C 値、安定領域、第 1 及び第 2 の不安定領域を説明するための模式図である。

【図 9】

各 A B S ヘッドが I N C 値 0 側で磁界を検出している様子を示す模式図である

。

【図 1 0】

各 A B S ヘッドが I N C 値 w 側で磁界を検出している様子を示す模式図である。

【図 1 1】

本発明を適用した位置検出装置の動作を説明するフローチャートである。

【図 1 2】

従来の位置検出装置を示す模式図である。

【図 1 3】

同位置検出装置に備えられた A B S 検出部を示す模式図である。

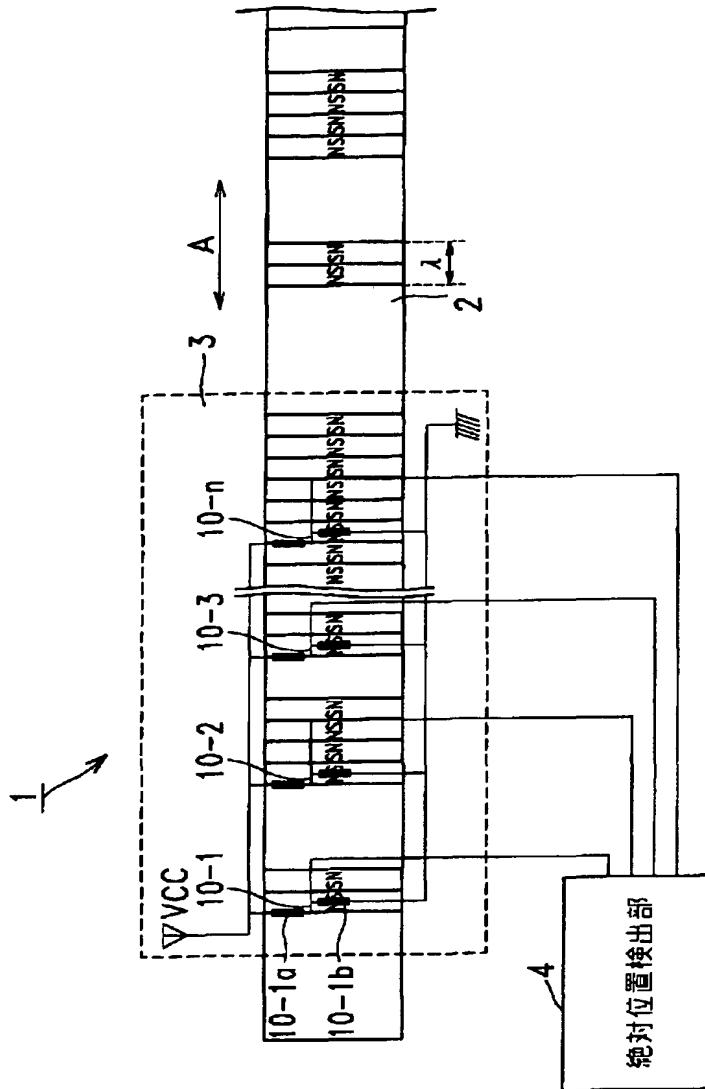
【符号の説明】

1 位置検出装置、 2 A B S トラック、 3 A B S 検出部、 4 絶対位置検出部、 1 0 - 1 ~ 1 0 - n A B S ヘッド

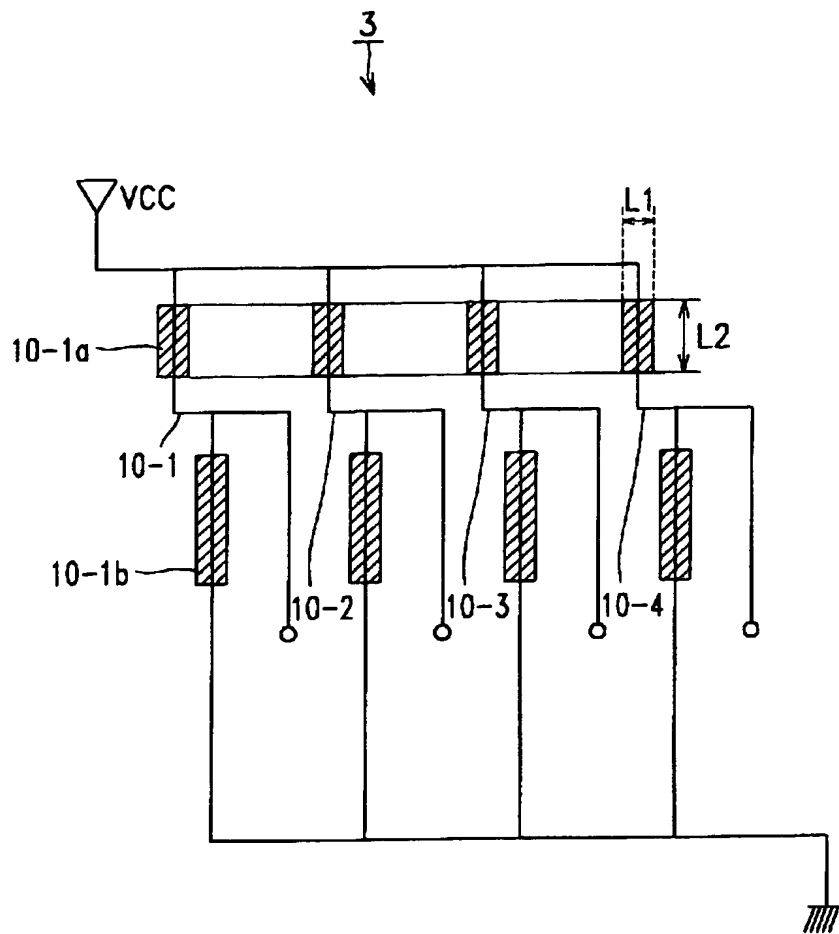
【書類名】

図面

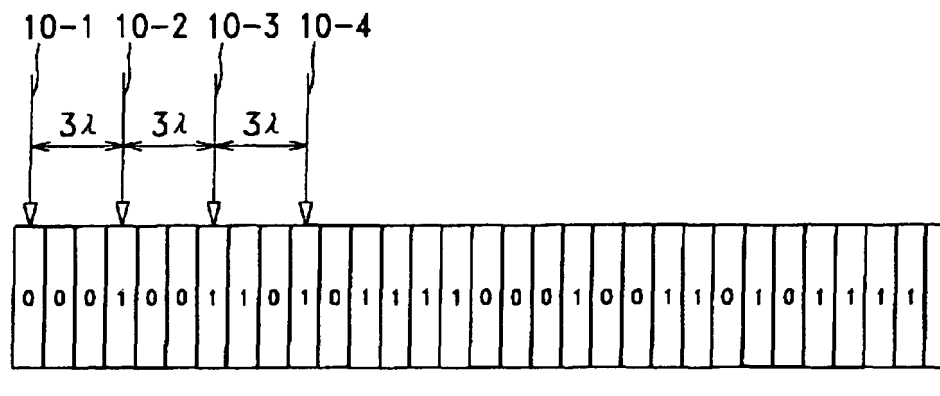
【図 1】



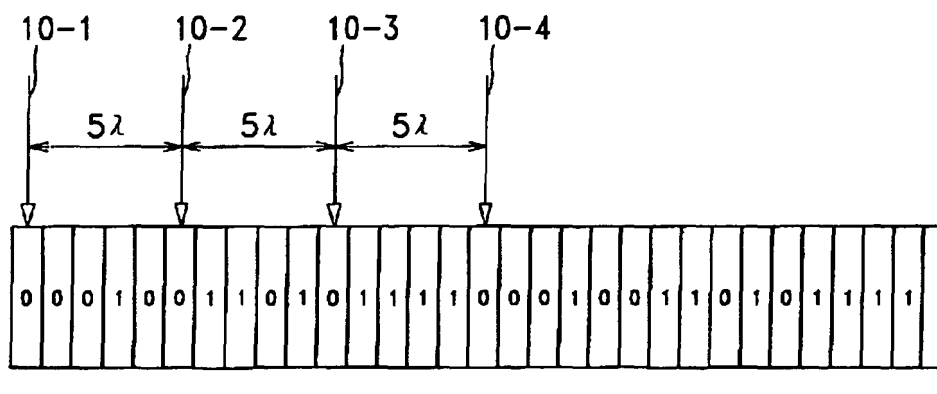
【図 2】



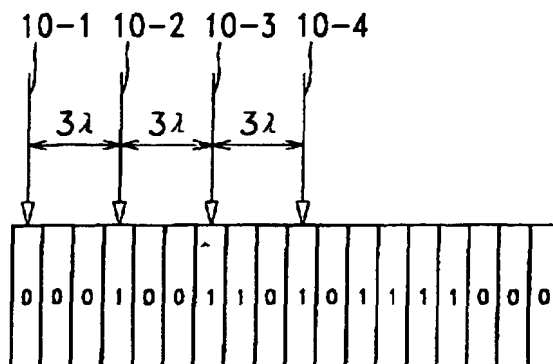
【図 3】



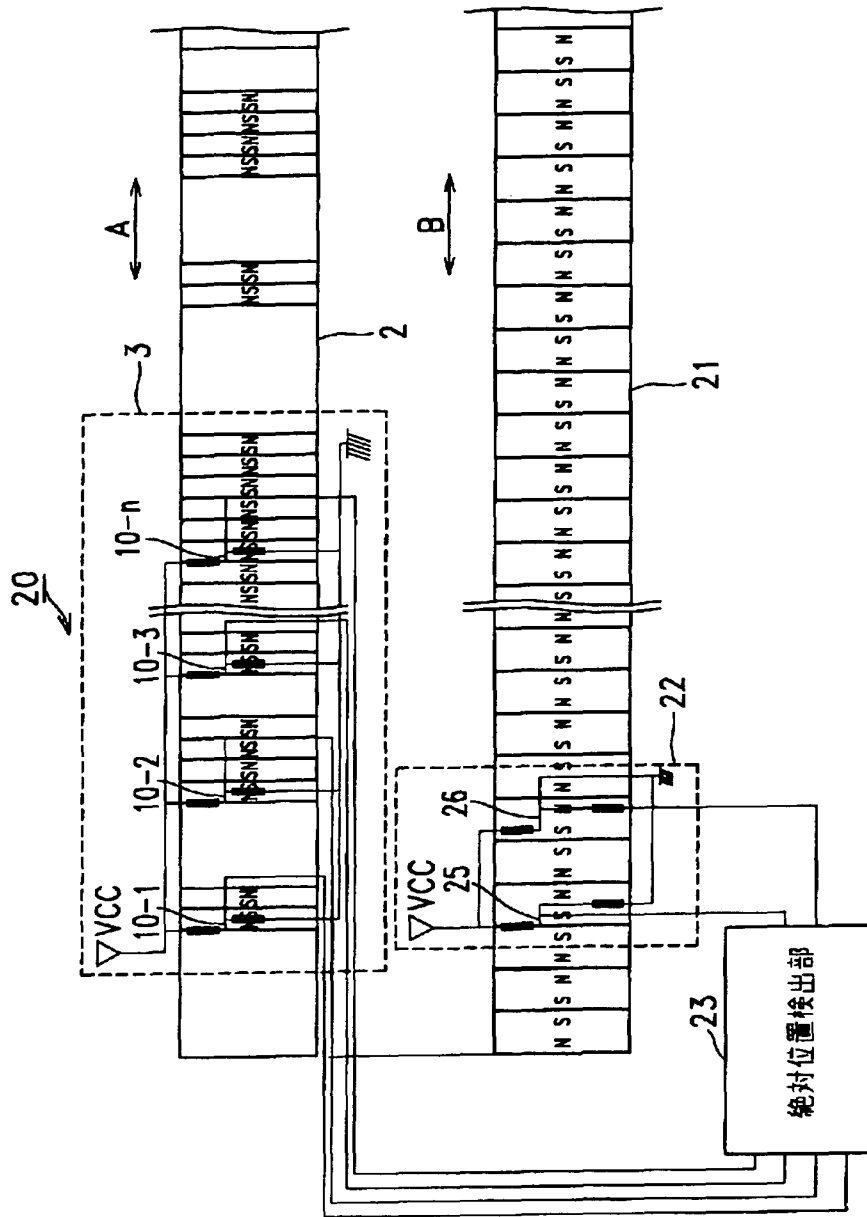
【図 4】



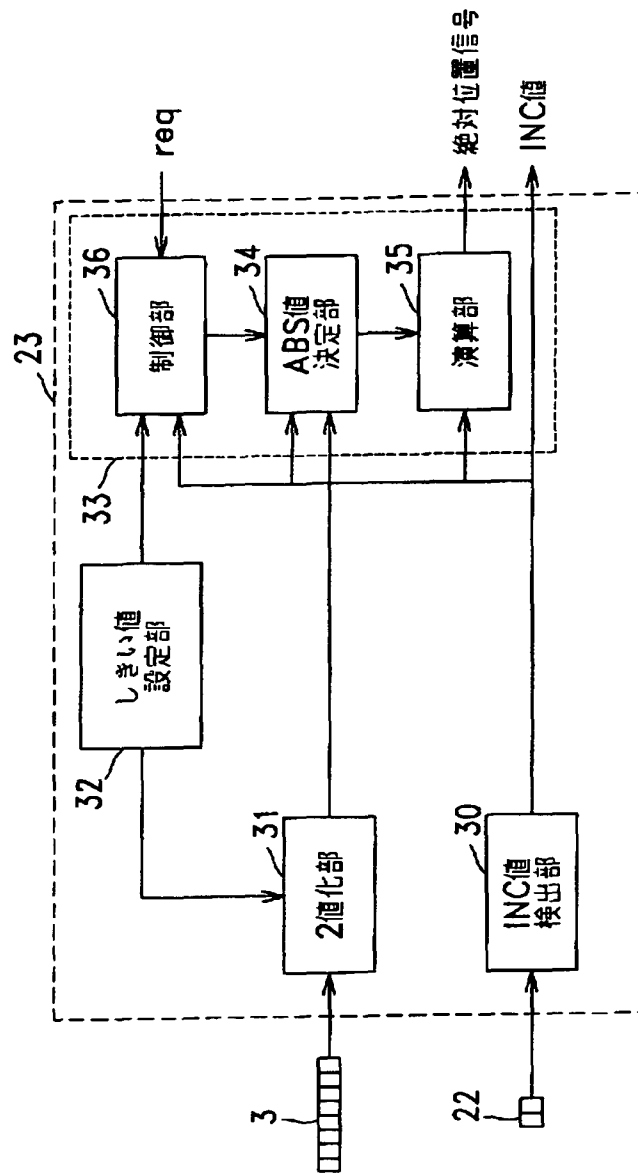
【図 5】



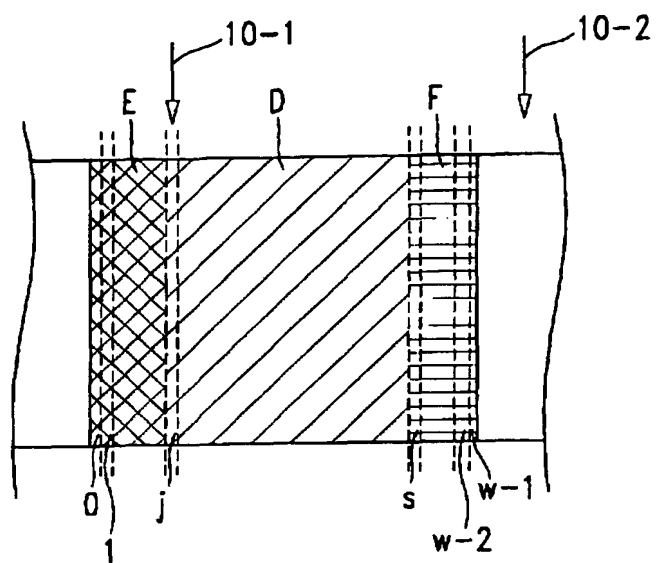
【図6】



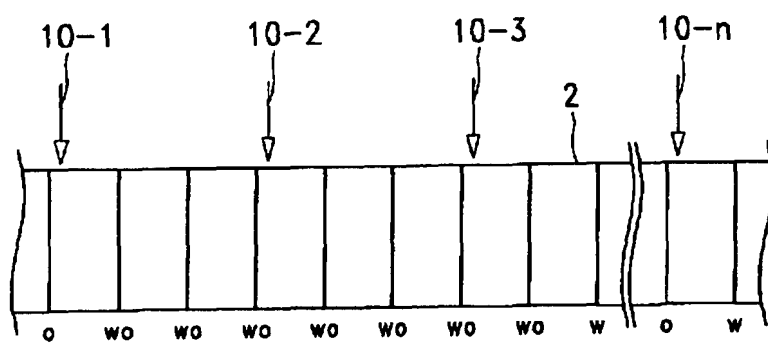
【図7】



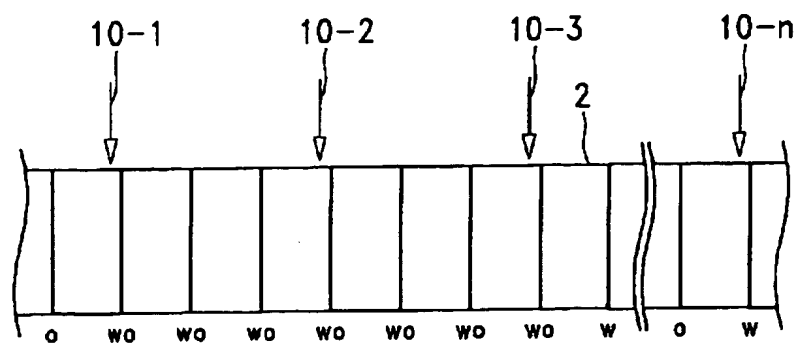
【図 8】



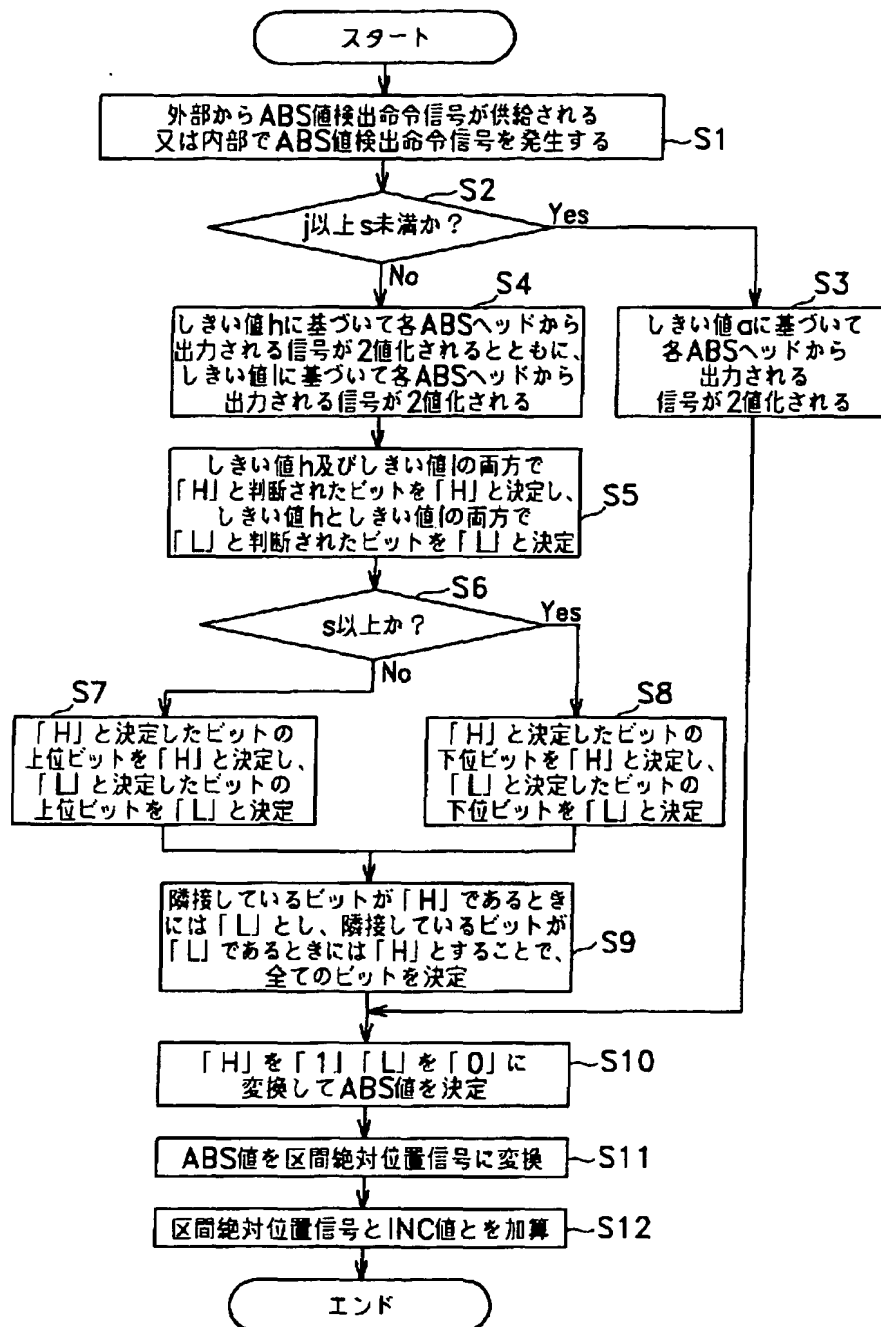
【図 9】



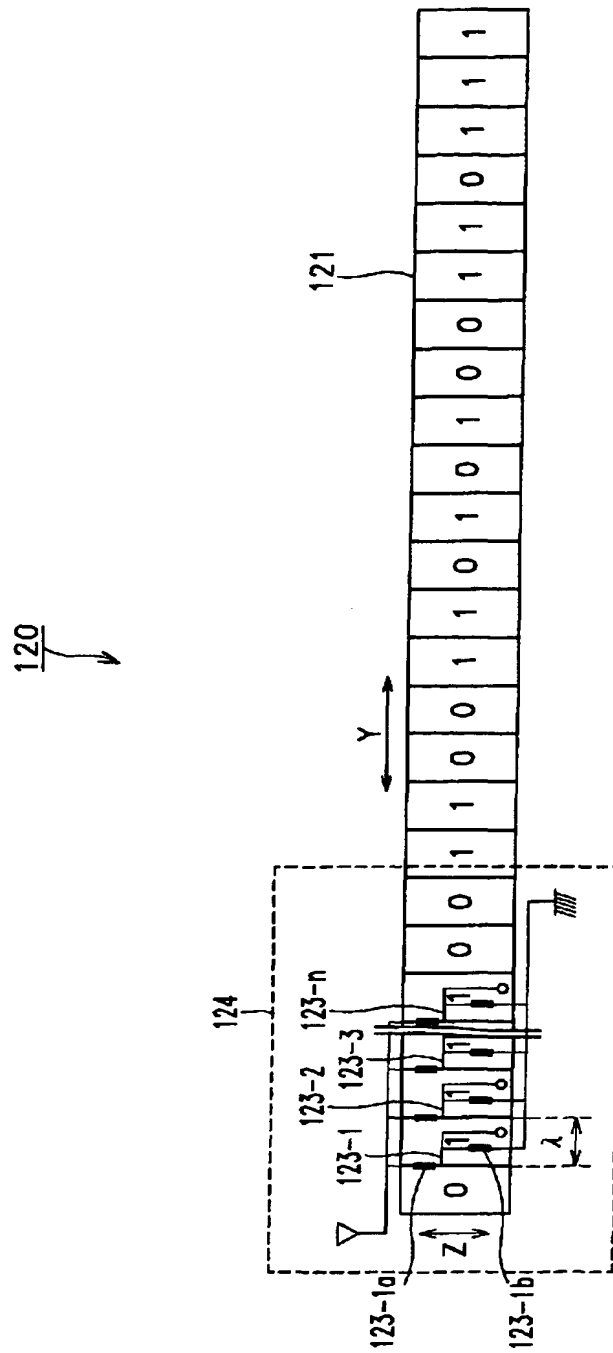
【図 1 0】



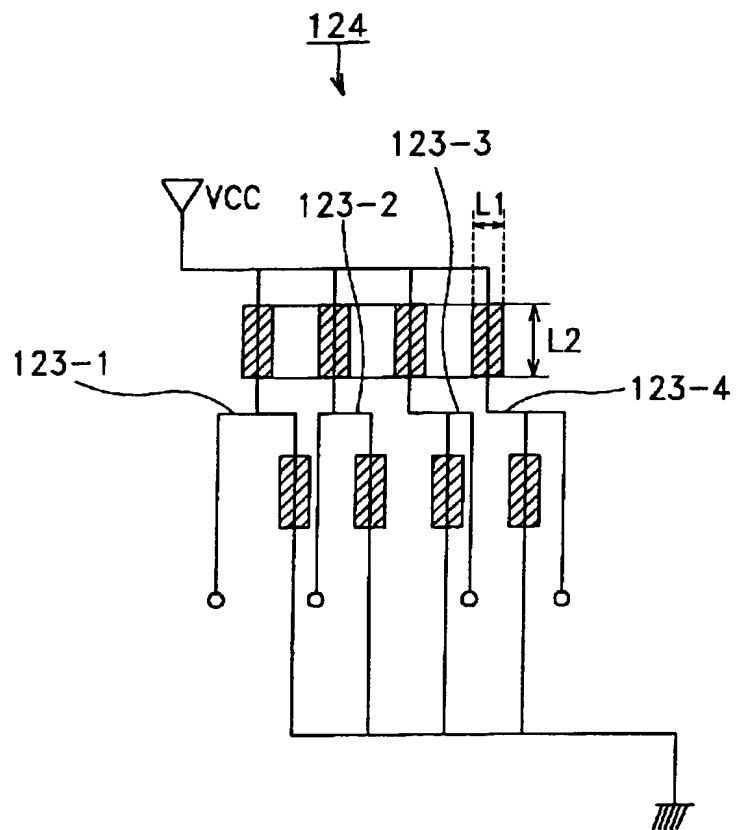
【図 11】



【図 12】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アブソリュートトラック用ヘッド間の間隔を広くする。

【解決手段】 n 個のABSヘッド $10-1 \sim 10-n$ を、 n が偶数であるときには以下の式1及び式2を満たす条件で配置し、 n が奇数であるときには以下の式1及び式3を満たす条件で配置する。ABSヘッド $10-1 \sim 10-n$ を以上説明した条件で配置することにより、各ABSヘッド $10-1 \sim 10-n$ 間の間隔を 2λ 以上とすることが可能となる。

【数1】

$$\lambda_1 = m\lambda \text{ (但し、} m \text{ は} 2 \text{ 以上の整数。)} \quad \dots \text{式1}$$

$$\lambda_1 \neq k(2^{n/2} + 1)\lambda \text{ (但し、} k \text{ は自然数。)} \quad \dots \text{式2}$$

$$\lambda_1 \neq k(2^n + 1)\lambda \quad \dots \text{式3}$$

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000108421]

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都品川区西五反田3丁目9番17号 東洋ビル
氏 名	ソニー・プレシジョン・テクノロジー株式会社